

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Ismo HEIKKILA, et al.
Serial No.: Not yet known
Filed: Herewith
For: METHOD AND APPARATUS FOR ON-LINE
MONITORING PRINT QUALITY

LETTER RE PRIORITY

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

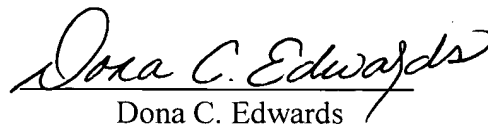
March 3, 2005

Dear Sir:

Applicant hereby claims the priority of Finnish Patent Application No. 20021576 filed September 4, 2002 through International Patent Application No. PCT/FI2003/000642 filed September 3, 2003.

Respectfully submitted,

By:



Dona C. Edwards
Reg. No. 42,507

Steinberg & Raskin, P.C.
1140 Avenue of the Americas, 15th Floor
New York, NY 10036-5803
Telephone: (212) 768-3800
Facsimile: (212) 382-2124
E-mail: sr@steinberggraskin.com

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

PCT / F I O 3 / 0 0 6 4 2

Helsinki 17.10.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 14 NOV 2003

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Insinööritoimisto Data Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021576

Tekemispäivä
Filing date

04.09.2002

Kansainvälinen luokka
International class

B41F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laite painojäljen on-line valvomiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ JA LAITE PAINOJÄLJEN ON-LINE VALVOMISEKSI

Keksintö liittyy tuotannon aikaiseen painojäljen valvontaan painokoneessa. Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan painojäljen mittausräite, jonka mit-
5 taustuloksia voidaan käyttää painokoneen painojäljen säätöön ja valvontaan sekä painokoneen ja painojäljessä olevien vikojen havaitsemiseen.

Tunnetut ratkaisut perustuvat esimerkiksi viiva- tai matriisikameralla tehtä-
vään kuvaukseen, kuvan perusteella tehtyyn analyysiin ja analyysin tulosten
10 käyttöön painokoneen valvontaan ja säätöön. Näihin ratkaisuihin liittyy haki-
jan patentti FI95888, sitä vastaava US-patentti US5774635. Muiden hakijoi-
den US-patentteja on esimerkiksi US5724259 ja US6108436. Tämäntapaisia
painojäljen mittalaitteita ei ole vielä saatavilla sanomalehtipainoihin, muihin
painoihin on saatavilla valmiita järjestelmiä. Verrattuna muihin painoihin sa-
15 nomalehtipainoissa on yleensä monta leveää paperirataa ja suurehko nope-
us, esimerkiksi 15 m/s. Sanomalehtipainossa ei leikata tuotteesta reunoja
pois, joten mahdollisten testimerkkien pitää olla huomaamattomia. Lisäksi
koska valmiit lehdet lähtevät välittömästi asiakkaalle, ei myöhäisistä makula-
tuurivaroituksista ole hyötyä. Tunnetuista laitteista suurin osa perustuu erilai-
20 siin kameroihin ja kuvankäsittelyyn. Näiden osalta ongelmia aiheuttaa laitteis-
toin mahtuminen painokoneen yhteyteen, suuri käsiteltävän tiedon määrä
riittävällä resoluutiolla ja riittävän resoluution saavuttaminen. Traversoivat
laitteet eivät pysty valvomaan laatua samanaikaisesti koko rainan leveydeltä.
Myös hajavalon vaikea eliminointi on ongelmana normaalin optiikan ja kame-
25 roiden kanssa tehdyissä toteutuksissa. Traversoiva mittalaite voi lisäksi pääs-
tää läpi huomattavan määrän makulatuuria, jos virhe on hetkittäin ja vain
osassa sivua esiintyvä.

Keksinnön tarkoituksena on saavuttaa koko painettua paperirataa mittaava
30 yksinkertaisella tavalla käytettävä ja käyttöönotettava järjestelmä, jonka mit-
taustuloksia voidaan käyttää painokoneen suljettuun säätöön ja makulatuuri-
varoituksiin sekä käyttötilastointiin. Laitteisto on pienikokoinen ja modulaari-

nen, lisäksi hajavalon ja esimerkiksi optiikan likaantumisen vaikutusta on eliminoitu verrattuna tunnettuun tekniikkaan.

5 Keksinnön mukaisessa laitteessa on hyvä pitkittäissuuntainen resoluutio, jotta testimerkit löytyvät luotettavasti ja saadaan luotettava mittaustulos värien säätämiseksi testimerkin perusteella. Poikittaissuuntainen resoluutio on väri-
vyöhykkeiden leveyteen nähden riittävä värien säätämiseksi ja lisäksi riittävä havaitsemaan reaaliajassa makulatuuri niin, että jokainen viallinen sivu saa-
daan poistettua tuotannosta.

10

Edullisesti keksinnön mukainen järjestelmä on modulaarinen. Eräässä sovel-
lusesimerkissä koostuu kolmesta erilaisesta moduulista. Seuraavassa keksin-
töä havainnollistetaan kuvien avulla.

15 Kuva 1 esittää mittausjärjestelmän arkkitehtuuria lohkokaaavana.

Kuva 2 esittää mittalaitteen valonlähdeilmaisiparin.

Kuva 3 esittää mittalaitteen optiikan päältäpäin kuvattuna.

20

Kuva 4a esittää mittalaitteen näytteenoton periaatteen harmaapalkin etsin-
nän aikana.

25

Kuva 4b esittää mittalaitteen näytteenoton harmaapalkin ja muun sivun osal-
ta normaalitoiminnan aikana.

Kuva 5 esittää esimerkkejä mittauksessa käytetyistä testimerkeistä.

30

Kuva 6a ja 6b esittävät heijastusprofiilin mittausta ja mittaustulosten tulkin-
taa yhden RGB-anturin osalta.

Kuva 6a esittää hyväksyttyä profiilia ja kuvan 6b profiilissa esitetään muutamaa tyypillisen virheen aiheuttamaa muutosta profiiliin.

Mittausjärjestelmän osien toimintaa selventää kuva 1. Sen osat ovat:

5

Jakokeskus 1 on tähtimäisen kaapeloinnin keskipiste. Jakokeskus 1 voi olla pelkästään signaaleja painokoneen säätöjärjestelmälle välittävä keskus tai sen yhteydessä voi olla PC, joka näyttää mittaustulokset painajalle.

- 10 Mittapalkki 2 on mekaaninen, koko paperiradan poikki ulottuva palkki. Palkin osana ovat myös liitinkortti 4 liittimineen, ohjaustietokone 5, tarvittavat virtalähteet 6, jäähdytin sekä mittausmoduulien 3 kiinnitysosat.

- 15 Mittausmoduuli 3, jossa on mittauksessa tarvittavat valonlähteet 22 (LED), detektorit 23 sekä suodattimet ja optiikka. Moduulissa on myös mittaussignaalin digitointiin tarvittava elektroniikka, mikroprosessori, tarvittavat muistipiirit sekä tiedonsiirtoväylä mittaustulosten siirtämiseksi ohjausyksikölle 5. Tarvittava määrä mittausmoduuleja kiinnitetään mittauspalkkiin 2.

- 20 Mittausjärjestelmän tiedonkäsittely on edullista hajauttaa niin, että mittaus-signaalit analysoidaan jokaisessa moduulissa 3. Moduulit 3 lähettävät normaalissa käyttötilanteessa pelkästään analyysituloksia ohjausyksikölle 5. Näin vältetään tarve siirtää jatkuvasti suuri määrä dataa käsiteltäväksi keskitetysti. Ohjausyksikkö 5 kokoaa yhden palkin mittausmoduuleilta 3 tulevat tulokset
- 25 yhteen ja lähettää ne edelleen jakokeskuksen 1 kautta PC:lle tai painokoneen automaatiojärjestelmään. Tarvittaessa järjestelmässä voi olla esimerkiksi eri paperiradoille omat ohjausyksiköt tai yksi yksikkö hoitaa useamman mittapalkin tietojen käsittelyn. Eri levyisten paperiratojen mittaaminen vaatii eri määrän mittausmoduuleja mittapalkissa. Modulaarisuuden avulla voidaan kattaa
- 30 pienin kustannuksin eri tarpeita.

Kuvassa 3 on esitetty mittausmoduulin 3 RGB-mittapää 25. Mittapää koostuu kolmesta kuvan 2 mukaisesta valonlähde-ilmaisinarista 20. Valonlähteenä 22 käytetään edullisesti LEDiä ja ilmaisimena 23 esimerkiksi fotodiodia tai fototransistoria. Verrattuna yleisesti käytettyihin tunnettuihin CCD-ilmaisimiin, 5 saavutetaan fotodiodilla huomattavasti parempi dynamiikka, myöhemmin kuvattu vaihelukittu mittaus vielä parantaa saavutettavaa mittausdynamiikkaa hajavalon kompensoitumisen ja lämpökompensoinnin vuoksi. Vaihelukitus on mahdollinen juuri keksinnön mukaisen rakenteen vuoksi, esimerkiksi normaalilla matriisi- tai viivakameralla ei pysty järjestämään vaihelukitusta 10 riittävällä toimintanopeudella. Lisäksi kameralla hajavalon aiheuttamat ongelmat ovat suuria, vaikka vaihelukitusta voisikin käyttää. Optiikan ja CCD-kennon heijastumien takia tulee helposti yli 1% heijastumia muista valaistuksista alueista. Keksinnön mukainen järjestelmä välttää tämän ongelman. Lisäksi voidaan käyttää suodattimia ja eri mittapäiden eriaikaista valaisua.

15

Kuva 2 on sivukuva paperiradan reunan suunnasta. Kuva 3 esittää taas mittausmoduulia ylhäältä tai alhaalta kuvattuna. Paperi kulkee nuolen osoittamassa suunnassa. Kuvan 3 mukaisessa mittausmoduulissa on viisi RGB-mittapäätä. Yksi mittausmoduuli mittaa ja valvoo siten 150 mm leveää aluetta 20 painetulla sivulla. Mittausmoduulit ovat paperiradan yli ulottuvassa mittapalkissa 2 peräkkäin niin, että saadaan koko paperirata mitattua.

Mittapään 25 painojäljen heijastavuusmittaus perustuu valonlähde-ilmaisinarisiin 20. Ilmaisinaria havainnollistetaan kuvassa 2. Yksi pari mittaa yhtä 25 osaväriä ja siis RGB-mittauksen tekemiseen vaaditaan kolme valonlähde-ilmaisinaria 20. RGB-mittauksen tekemisessä tarvittavia valonlähde-ilmaisinareja kutsutaan RGB-mittapääksi 25. Yksi mittapää mittaa siten punaisen, vihreän ja sinisen valon heijastavuutta painojäljestä. Mittapään ulostulona on kolme analogiasignaalia, jotka ovat verrannollisia painojäljen 30 heijastavuuteen. Yhden mittapään leveys on edullisesti luokkaa korkeintaan 30 mm, ja siten yhtä leveä tai kapeampi kuin sanomalehtipainokoneiden väriyöhykkeen leveys. Mittapään leveys määrää paperiradan poikkisuuntaan

nähdén maksimiresoluution, mitä kapeampi mittapää, sen suurempaan resoluutioon voidaan mittauksessa päästä. Mittapään leveyden on värinsäädön takia oltava saman levyinen tai kapeampi kuin painokoneen värinsäätövyöhyke. Samaa mittapäättä käytetään myös makulatuurivarotusten muodostamiseen.

Mittapään kuvissa ei selvyiden vuoksi ole kuvattu optiikkaa. Valonsädettä voidaan kollimoida linsseillä ja varsinkin jos mittausmoduulin kaikki valolähteet toimivat samassa vaiheessa, voidaan käyttää suodattimia ilmaisinten edessä pienentämässä viereisen valolähteen hajavalon vaikutusta. Ilmavirran mukana tulevan lian pitämiseksi pois valonlähteen 22 ja ilmaisimen 23 välisestä valonkulkutiestä voidaan käyttää ilmavirtaa. Tämä ilmavirta on edullisesti suodatettua ilmaa, samaa ilmaa voidaan käyttää jäähdytykseen. Tätäkään ei ole esitetty kuvissa.

Mittausmoduuli 3 hyödyntää vaihelukitusta valaisussa ja ilmaisussa. Vaihelukituksella kyetään pienentämään oleellisesti kohinan vaikutuksia sekä myös eliminoimaan ympäröivän valaisun vaikutus mittaustuloksiin. Mittaustekniikka mahdollistaa myös useampien kuin kolmen anturin käyttämisen yhdessä moduulissa. RGB-anturien lisäksi moduulissa voi olla esimerkiksi punavihreän ja sinivihreän valon heijastumista mittaava valonlähde-ilmaisinpari. Erillisinä ilmaisimina voidaan käyttää myös infrapuna- tai ultraviolettivaloa mittaukseen. Näin heijastusspektrin arviointi on tarkempaa ja lisäksi saadaan mitattua spektriä laajemmalla aallonpituusalueella.

Vaihelukitus mittauksessa valonlähdettä kytketään tietyllä taajuudella päälle ja pois päältä. Vastaanotossa mitataan lukittuna tämän kytkennän vaiheeseen tämän muutoksen aiheuttama muutos signaalissa. Menetelmällä saadaan aikaan huomattava kohinan pieneneminen verrattuna yleisesti käytettyyn CCD-tekniikkaan. Samalla kumoutuu ilmaisimen pimeävirran ja ympäröivän valon aiheuttamat mittausvirheet. Valaisu kohdistetaan edullisesti vain ilmaistavaan alueeseen, jolloin painetussa paperista tulevat mittausalueen

- ulkopuoliset heijastumat eivät pääse vaikuttamaan mittaukseen. On mahdollista valaista vierekkäiset alueet eri aikaan ja mitata valaisematon näyte yhtä aikaa kaikilla antureilla. Näin saadaan poistettua kokonaan naapurivalonlähteiden vaikutus mittaukseen. Eriväristen valonlähteiden vaikutuksen minimointi naapuri-ilmaisimeen onnistuu yksinkertaisesti värillisillä suodattimilla.
- 5 Käytettävä valaisutajuus voi olla ledejä ja nopeita fotodiodeja käytettäessä huomattavankin korkea, jolloin yhtä mitattavaa aluetta kohden saadaan useita näytteitä. Mitattava alue on tyypillisesti testimerkki, valkea paperi tai kuvan yksityiskohta. Näytteet voidaan ilmaista, suodattaa ja keskiarvoistaa joko
- 10 analogia- tai digitaalitekniikalla. Keskiarvoistaminen pienentää mittauksen kohinaa. Koska signaalit käsitellään paikallisesti, on helppoa kompensoida myös likaantumisen vaikutukset mittauksen dynamiikkaan. Paikallisella käsittelyllä reaaliaikaisuustavoite saavutetaan helpommin. Mustantaso saadaan automaattisesti kalibroituja vaihelukitun mittauksen vaikutuksesta, valkoinen
- 15 saadaan kalibroituja painettavan alueen ulkopuolelta valkoisesta paperista mitatun heijastavuuden suurimpana arvona. Tässä yhteydessä on otettava huomioon jäljempänä kerrotut virhetilanteiden käsittely. Vikatilanteissa ei ole järkevä kalibroida järjestelmää tai suorittaa mitään värisäätöjä.
- 20 Huomaa, että vaihelukitun mittauksen yhden mittapisteen sisällä suoritettu keskiarvottaminen voidaan edullisesti tehdä myös analogiatekniikalla esimerkiksi integraattorilla, mutta useamman sivun mittaustulosten keskiarvottaminen tehdään aina digitaalisesti. Vaihelukitun mittauksen taajuus voi olla myös sama kuin heijastusprofiilin mittaustajuus tai sitä suurempi, edullisesti sen
- 25 monikerta. Vaihelukitun signaalin digitaalinen ilmaisu voidaan toteuttaa yksinkertaisesti mittaamalla nopeasti peräkkäin heijastuneen valon määrä valonlähde sytytettynä ja sammutettuna. Itse signaali on mittaustulosten erotus. Analogiaelektroniikalla ilmaisu voidaan tehdä ennen AD-muunnosta. Yhtä vaihelukittua mittausta varten tarvitaan siis kaksi näytettä, yksi valonlähde
- 30 pimeänä ja yksi valaistuna. Yhtä heijastusintensiteettimittausta kohden voidaan keskiarvottaa yksi tai useampia mainittuja vaihelukittuja mittauksia. Vaihelukittu valaisu on mahdollista järjestää myös niin, että valoa ei sammu-

teta kokonaan, vaan mitataan pelkän intensiteettimuutoksen aiheuttama heijastuneen valon määrän muutos.

5 Kalibrointia suoritetaan jatkuvasti, muuten esimerkiksi paperirullan vaihtuessa edellistä tummempaan vaalenisi painojälki, mikäli säädettäisiin vain testimerkin mukaisesti harmaata väriä vakiotummuuteen. Keksinnön mukainen ratkaisu mittaa siis myös paperin värin painoalueen ulkopuolelta ja pystyy mukautumaan tilanteeseen niin, että paperin sävyn muutos ei aiheuta väärää värinsäätöä.

10

Edullisesti keksinnön mukainen mittauslaitteisto toimii siten, että kaikki reaaliaikainen laskenta tehdään mittausmoduulissa 3. Tällä järjestelmällä välitetään suurten datamäärien siirtäminen. Moduulin prosessori lukee AD-muuntimelta tulevaa mittaussignaalia, tekee sille digitaalisuodatuksen ja laskee siitä tunnuslukuja sekä keskiarvottaa ja tallentaa ne. Keskiarvotettu signaali (sivun heijastusprofiili) ja tunnusluvut siirretään siirtopuskuriin, josta ne pyydettäessä siirretään ohjausyksikköön. Tämä prosessi toimii koko ajan riippumatta siitä, kysyykö ohjausyksikkö dataa. Tämän toimintaperiaatteen ansiosta ohjausyksikkö saa aina pyytäessään uusimmat mittaustulokset.

20

Mittausmoduuli myös vertailee mitatun sivun ja annetun referenssisivun pituus- ja poikittaissuuntaisia heijastusprofiileja ja niistä laskettuja tunnuslukuja. Jos moduuli huomaa niiden poikkeavan toisistaan, se antaa binäärisen makulatuurihälytyksen ohjausyksikölle.

25

Optomekaniikka: Mittausmoduulin 3 piirilevy sekä valaisussa ja ilmaisussa käytettävät LEDit 22 ja fotodiodit 23 kiinnitetään optomekaaniseen jalustaan. Jalustassa on valaisussa ja ilmaisussa tarvittava optiikka. Jalusta kiinnitetään mittapalkkiin. Jalustaa on kaaviomaisesti esitetty viitenumerolla 20. Optiikka koostuu tunnetuista kollimaattoriputkista, raoista sekä mahdollisesti linseistä ja suodattimista.

30

Mittapalkki: Yhdessä mittapalkissa 2 on tyypillisesti 6-11 mittausmoduulia 3 riippuen painokoneen leveydestä. Mittapalkki on painokoneen levyinen tai hieman sitä leveämpi ja mittaa siten radan yhtä puolta. Mittapalkin alareunassa (palkin ja paperiradan välissä) voi olla palkkiin kiinnitetty läpinäkyvä suojaikkuna. Likaantumisen vähentämiseen voidaan käyttää myös ilmavirtaa. Suojaikkunan heijastusominaisuudet määräävät osaltaan hajavalon vaikutusta. Hajavaloa voidaan pienentää käyttämällä muotoiltua tai pinnoitettua lasia. Muotoilulla, pinnoituksilla ja lasin paksuudella voidaan vaikuttaa ledeistä tulevan valon käyttäytymiseen. On edullista vähentää heijastumia esimerkiksi taivuttamalla muovi-ikkuna niin, että valo kohtaa sen kohtisuoraan, myös ei toivotun valon liikkeitä estäviä leikkauksia vai ikkunan jakoa useampaan osaa voidaan käyttää hajavalon vähentämiseksi.

Ohjausyksikkö 5: Ohjausyksikkö 5 saa mittaustiedon moduuleilta yhtä tai tarvittaessa kahta rinnakkaista tiedonsiirtolinjaa pitkin (ei esitetty kuvissa). Kaikki mittausdata siirretään esimerkiksi väylää (RS-485) pitkin. Ohjausyksikkö 5 kysyy (master) haluamansa mittapään 25 dataa moduulilta 3 (slave), ja moduuli 3 lähettää pyydetyn datan ohjausyksikölle. Mittausdatan pyyntö ei käynnistä mittauksia moduulissa 3, vaan moduuli palauttaa pyydettyä viimeisimmät siirtopuskurissa olevat mittaustulokset.

Toinen moduulien 3 ja ohjausyksikön 5 välinen linja on optionaalinen binäärinen makulatuurihälytyslinja. Jos jokin moduuli huomaa, että painojäljessä on makulatuuria, se voi lähettää binäärisen makulatuurihälytyspulssin tätä linjaa pitkin ohjausyksikölle 5. Hälytys voidaan siirtää myös edellä mainittua tiedonsiirtoväylää pitkin muun mittausdatan mukana, varsinkin jos automaatiojärjestelmä kysyy mittaustuloksia joka sylinterin kierroksella. Erillistä makulatuurihälytyslinjaa voidaan käyttää makulatuurihälytyksen reaaliaikaisuusvaatimuksen takia: jokainen virheellinen lehti on kyettävä poistamaan tuotannosta. Kun ohjausyksikkö on saanut makulatuurihälytyspulssin ja avannut makulatuuriluukun, se kysyy väylää pitkin lisätietoa makulatuurin laadusta. Hajautetun ja rinnakkaisen tietojenkäsittelyn ansiosta makulatuurihälytys

lähtee käytännössä heti kun virheellinen sivun osa on kulkenut mittauslaitteen alta. Tarvittaessa voidaan mahdollisen linssin likaantumisen tai vastaavan virheen tunnistamiseksi odottaa sivun reunan ohi. Virheelliset lehdet tai painetut arkit poistuvat makulatuuriluukun kautta tuotantolinjalta. Näin saadaan jokainen sivu erikseen mitattua ja kaikki virheelliset lehdet poistettua. Sanomalehtipainon kannalta tämä on erittäin tärkeää, koska mainostajat voivat vedota epäonnistuneeseen painokseen ja vaatia maksujen alennuksia. Sanomalehdet pitää voida myös saattaa jakeluun minuuttien sisällä tuotannosta. Virheellistä erää ei enää voida tutkia jälkikäteen. Traversoivan mittalaitteen viiveen takia virheellisiä lehtiä saattaa joutua postitusjärjestelmään. Näiden poistaminen on postitusjärjestelmästä vaikeaa. Keksinnön mukaisella ratkaisulla saadaan makulatuurikappaleet pois tuotannosta yksitellen valittuna.

15 Seuraavassa esitellään toimintaa liittyviä käsitteitä ennen toiminnan yksityiskohtaista kuvausta.

20 Tahdistuspulssi: Mittausmoduli tarvitsee ulkopuolelta kaksi binääristä tahdistuspulssia. Toinen pulssi ohjaa näytteistystä (noin 10 000 pulssia per painosylinterin kierros) ja toinen pulssi mittadatan prosessointia (yksi pulssi per sylinterikierros).

25 Makulatuurihälytys: Mittausmoduulin yhtenä ulostulona on binäärinen makulatuurihälytys. Hälytys käsitellään ohjausyksikössä.

Makulatuuri- ja näyteluukun ohjaus: Ohjausyksikön mahdollisena ulostulona on makulatuuri- ja näyteluukun suoraohjaus ilman automaatiojärjestelmän tai operaattorin väliintuloa.

30 Automaatiojärjestelmä: Keksinnön mukainen laitteisto liittyy automaatiojärjestelmään jakokeskuksen kautta ethernetin tai jonkin muun väylän avulla.

Konsoli: Jakokeskukseen voidaan liittää myös erillinen PC, jota kutsutaan konsoliksi. Mittaustulokset ja huollon käyttöliittymä voidaan näyttää automatiojärjestelmän lisäksi tai pelkästään konsolin monitorilla.

- 5 Järjestelmässä on tietokantoja tilastointia, raportointia ja teknistä lokia varten.

Seuraavassa kuvataan järjestelmän eri osissa sijaitsevien ohjelmien toimintaa.

10

Ennen mittauksen aloittamista laitteiston osat ja muistialueet alustetaan. Tällöin ladataan parametrit ohjausyksiköltä mittausmoduuleille, moduulin muistialueet varataan ja alustetaan. Tämä alustus voidaan tehdä myös ulkoisesta käskystä.

15

Käynnistyksen jälkeen etsitään värien säätöön tarkoitetut mittauspisteet joko pre-press-tiedoista tai analysoimalla sivun pituussuuntaisia heijastusprofileja. Mittausten ensimmäisenä tavoitteena on löytää hetki, jolloin painopellit aukeavat. Tämän jälkeen laite aloittaa painatustestimerkkien automaattisen etsinnän. Moduuli mittaa yhtä tai useampaa mittapäätä kerrallaan ja kun tarvittava määrä mittauksia on summattu, profiilit siirretään siirtopuskuriin siirrettäväksi ohjausyksikköön. Mikäli käytetään riittävän suurta näytteistysnopeutta, voidaan kaikki mittaukset tehdä aina täydellä mittausresoluutiolla ja mitata kaikilla mittapäillä lomittamattomasti yhtä aikaa. Voidaan myös mitata

25 vaakasuunnassa lomitellusti, eli vuorotellen eri mittapäiltä.

30

Kun testimerkit on löydetty, laitteisto analysoi ja opettelee testimerkkien arvot, esimerkiksi niiden paikat ja painolaadun, sekä tummuuden. Tässä vaiheessa tarvitaan joko operaattorin hyväksyntä painojäljelle tai pre-press-tiedoista päätellyt tiedot testimerkin halutusta tummuudesta ja muodosta.

Painamisen alussa moduuli tallentaa mittaustulokset ja niistä lasketut tunnusluvut moduulin muistipankkiin, käytettäväksi referenssinä myöhempää vertailua varten. Vertailua suoritetaan sekä makulatuurin tunnistamiseen, että painojäljen säätöön. Profiileja käsitellään moduuleissa paikallisesti ja ne voidaan siirtää ohjausyksikköön tai automaatiojärjestelmän käsiteltäväksi. Paikallisen käsittelyn tuloksena saadaan tunnuslukuja ja hälytystietoja käytettäväksi säätöön ja makulatuurin poistamiseen tuotannosta. Mitattuja profiileja voidaan siirtää moduulilta muuhun järjestelmään ja takaisin, näin saadaan arvoja hienosäädettyä pelkän mittaamisen lisäksi.

10

Kun referenssimittausprofiilit ja virherajat ovat moduulien tiedossa, aloitetaan värinsäätö ja normaali painotoiminta. Normaalityönnän aikana painokone on toimintakuntoinen eikä painojäljessä esiinny koneen toimintahäiriöstä tai käynnistysvaiheesta johtuvia virheitä. Värinsäätö on mahdollista vain normaalitoiminnan aikana näkyvistä testimerkeistä.

15

Kun moduuli on harmaapalkin kohdalla, se mittaa sivun profiilia yhdellä mittapäällä tai vaihtoehtoisessa ratkaisussa kaikilla mittapäillä yhtä aikaa. Mikäli mitataan vain osalla mittapäitä kerrallaan, tarvitaan värinsäätöä varten useampi mittaus, jotta koko harmaapalkin pituus tulee mitattua. Tämä on kuitenkin täysin hyväksyttävää, koska painokoneen värien säätö ei ole kovin nopeaa. Kun tarvittava määrä mittauksia on keskiarvotettu, mittadatat ja analyysin tulokset siirretään siirtopuskuriin siirrettäväksi ohjausyksikköön. Keskiarvottaminen vähentää mittauskohinaa ja satunnaista vaihtelua nopeuden kustannuksella, tämä on edullista säädön rauhoittamiseksi ja tarkentamiseksi. Kullakin hetkellä saatavat mittaustulokset on siis jo valmiiksi keskiarvotettu.

20

25

Kun moduuli ei ole harmaapalkin kohdalla, se mittaa sivun heijastusprofiilia kaikilla mittapäillä vuorotellen. Tällöin käytetään harvempaa näytteistysväliä kuin harmaapalkin kohdalla tehtävissä mittauksissa. Peräkkäisistä sylinterierroksista tehtyjä mittauksia ei keskiarvoteta, vaan tulokset ja niistä laske-

30

tut tunnusluvut tallennetaan välittömästi siirtopuskuriin siirrettäväksi ohjausyksikköön. Tarkoituksena on saada riittävä tarkkuus ja nopeus makulatuurin tunnistamiseen. Näin ollen voidaan näytteenottoa harventaa verrattuna kapean testiraidan mittaamiseen.

5

Mittalaitteen toiminta ja mittaustulosten analyysi perustuu koko sivun mittaisen heijastusprofiilin mittaamiseen. Kuten toiminnan kuvauksesta käy ilmi, heijastusprofiilia voidaan mitata eri tavoin riippuen siitä, mitä ollaan mittaamassa. Testimerkkien kohdalla on tärkeää saada suuri resoluutio, makulatuurin tunnistuksessa on reaaliaikaisuus tärkeämpää. Lomittelulla saadaan aikaan usealla perättäisellä kierroksella täysiresoluutioinen kuva usean kierroksen yhdistelmänä. Tällöin siis reaaliaikaisuus toteutuu niiden virheiden havaitsemisessa, jotka ovat suurempia kuin osakuvien resoluutio. Käytännössä siis useamman millimetrin alueelle levinneet virheet havaitaan heti. Voidaan myös laskea erittäin tiheästä mittauksesta heti ennen muuta mittaustietojen käsittelyä sopivia tunnuslukuja, kuten keskiarvoja tai tyyppi-arvoja, minimi- ja maksimiarvoja verhoikäyrästä.

10

15

20

Radan suhteen poikkisuuntaisista mittaustuloksista voidaan päätellä väri-
vyöhykkeiden vaikutusaloja analysoimalla mittaustuloksia joko yhdestä mita-
tusta sivusta tai monen eri painotuotteen tiedoista.

25

Heijastusprofiilin mittaus perustuu näytteenottoon, jota ohjaa painokoneelta
saatava tahdistuspulssi. Pulssi voidaan ottaa säätöjärjestelmästä tai vaihtoeh-
toisesti painokoneeseen voidaan asentaa erillinen pulssianturi. Näytteitä ote-
taan koko sylinterikierroksen matkalta, jolloin lopputuloksena on sylinterikier-
roksen pituinen heijastusprofiili. Näytteenottoväli voi olla vakiollinen koko
sylinterikierroksen matkalla. Se voi myös vaihdella mittauskohteesta tai mit-
taustulosten käyttötarkoituksesta riippuen.

30

Kuva 4. Näytteenotto. Mittalaite mittaa koko sylinterikierroksen. Laitteen
näytteenotto riippuu siitä, kuinka mittaustuloksia käytetään. Kun laite etsii

harmaapalkkia, se käyttää vakiollista ja melko harvaa näytteenottoväliä kuva 4a. Normaalimittauksissa näytteenottoväli on tiheämpi densiteettimittausten kohdalla kuin makulatuurimittausten kohdalla kuten esitetty kuvassa 4b.

- 5 Harmaapalkin kohdalla joudutaan lomittamaan mittausta useamman kierroksen ajalle, mikäli laitteiston nopeus ei muuten riitä. Koska värien säätö on kuitenkin huomattavasti yhtä sylinterikierrosta hitaampaa, ei tästä hitaudesta koidu haittaa painokoneen säädölle. Makulatuurin tunnistamiseen riittää taas harvempi näytteenotto.

- 10 Mitattua heijastusprofiilia voidaan käyttää painojäljen tummuuden mittaamiseen. Mittaus voidaan tehdä erillisestä testimerkistä, kuva-alueelta tai arvioimalla värinkulutus mittaustuloksista. Kuvassa 5 esitetään eräs testimerkki, koko sivun poikki ulottuva harmaapalkki. Kyseisen testimerkin leveys on 1,7 mm, ja yhden painosylinterikierroksen aikana painetaan kaksi testimerkkiä, 15 yksiväri- ja kolmiväriharmaa. Merkit voidaan sijoittaa erikseen tai vierekkäin. Merkki voidaan sijoittaa sivun ylä- tai alareunaan, mutta myös mm. painettavan kuvan kehykseen.

- 20 Kuvassa 4 on esitetty kaksi painojäljen tummuuden mittaamisessa käytettävä testimerkkiparia. Yhdellä sylinterikierroksella painetaan kaksi merkkiä, yksiväri- ja kolmiväriharmaa. Merkit voi olla painettu yhteen tai erilleen. Sanomalehdissä merkki on yleensä sivun ylä- tai alareunassa tai se voi olla myös kuvien tai tekstien erottimina. Värien säädön kannalta oleellista on se, että merkit on koko painettavan alueen leveydellä jossain kohtaa painettavaa materiaalia. On myös mahdollista käyttää esimerkiksi kolmiväriharmaata vain 25 kuvien yhteydessä tai esimerkiksi tekstien erottimena. Normaalisti sanomalehdessä voi mittausmerkit olla sivun ala- tai yläreunoissa ohuina raitoina. Kolmiväri- ja referenssiharmaat viivat voivat sijaita myös eri sivuilla.

- 30 Mitattua heijastusprofiilia käytetään paitsi painojäljen tummuusmittausten tekemiseen, myös erilaisten painatuksen virheiden tunnistamiseen. Virheiden tunnistaminen perustuu referenssiprofiiliin. Profiili mitataan sivusta, jonka

painojälki on hyväksytty. Vaihtoehtoisesti profiili voidaan analysoida pre-press -tiedoista. Profiili tallennetaan mittausmoduulin muistiin painatuksen alussa. Kaikkia myöhempiä profiilimittauksia verrataan referenssiprofiiliin. Mitatun profiilin poikkeaminen referenssiprofiilista viittaa virheeseen painojäl-

5 jessä.

Mitatun profiilin poikkeaminen referenssiprofiilista saattaa johtua myös linssin äkillisestä likaantumisesta. Mittausmoduuli arvioi virheen syyn tarkastelemalla mitattua heijastusprofiilia. Jos heijastusprofiilin kontrasti pienenee äkillisesti

10 koko profiilin matkalla (myös painavien pintojen ulkopuolella), virhe johtuu todennäköisesti linssin likaantumisesta. Tässä tapauksessa moduuli lähettää ohjausyksikölle mittausvirheilmoituksen. Muussa tapauksessa moduuli lähettää makulatuurivaroituksen.

15 Kuvassa 6 on esitetty esimerkkejä virheiden tunnistamisesta mitatusta heijastusprofiilista. Sivua vastaavat eri värien profiilit on esitetty sivun alapuolella. Kuvassa 6a on esitetty hyväksytty profiili referenssisivusta. Kuvien alla olevat käyrät vastaavat eri värien R G B heijastusprofiileja. Kuvasta 6b voidaan tunnistaa erilaisia virheitä: testimerkin painatuksessa oleva kohdistusvirhe 61,

20 jonka takia harmaapalkin värikomponenttien reunat nousevat ja laskevat eri kohdassa. Valkean paperin tummuminen 62, jonka takia valkoinen väri ei saa täyttä intensiteettiä, väriläiskä 63, joka pudottaa heijastavuuden huomattavasti normaalia pienemmäksi, käyrät siis alhaalla ja alue ilman painoväriä 64, joka aiheuttaa valkoisen kohdan, siis liian suuren heijastavuuden. Virheet

25 voidaan havaita heijastusprofiileista helposti. Mittaustilanteessa viimeisintä mitattua heijastusprofiilia verrataan painatuksen alussa mitattuun ja tallennettuun referenssiprofiiliin.

Patenttivaatimukset

1. Laitteisto sanomalehtituotannossa käytettävän painokoneen painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että mittalaite mittaa useita rinnakkaisia pituussuuntaan jatkuvia heijastusprofileja yhtä aikaa olennaisesti koko paperiradan leveydeltä ja mittalaitteiden mittaustuloksia käytetään makulatuurin ilmaisuun ja painokoneen värinsäätöön reaaliajassa.
2. Vaatimuksen 1 mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että oleellisesti koko sivun alueelta mitatuista heijastusprofileista tunnistetaan painokoneen normaali toiminta ja vain normaalin toiminnan aikana suoritetaan painokoneen värien suljettua säätöä painettujen arkkien heijastusprofiilimittausten perusteella
3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että oleellisesti koko sivun peittävästä heijastusprofiilien mittaustuloksista päätellään suljettuun säätöön käytettävien testimerkkien paikat
4. Jonkin vaatimuksen 1 - 3 mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että heijastusprofiilin mittaukseen käytetty valonlähde valaisee olennaisesti vain kunkin heijastusta mittaavan anturin näkemän alueen.
5. vaatimuksen 4 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että valonlähde ja valonilmaisimien toimivat vaihelukittuina.
6. Vaatimuksen 1 - 3 mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että oleellisesti koko sivun peittävästä heijastusprofiilien mittaustuloksista päätellään mittaustulosten validiteetti suljettua säätöä varten.
7. Jonkin vaatimuksen 1 - 4 mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että testimerkkien kohdalla näytteidenotto on tiheämpää kuin muualla

8. Jonkin edeltävän vaatimuksen mukainen laitteisto painojäljen mittaamiseksi, **tunnettu** siitä, että heijastusprofiilin mittaukseen käytettävät valonlähteet ovat eri aallonpituuksilla toimivia ledejä

5 9. Menetelmä painokoneen säätämiseksi ja valvomiseksi vaatimuksen 1 mukaisten heijastusprofiilimittausten perusteella, **tunnettu** siitä, että heijastusprofiilit mitataan olennaisesti koko sivun alueelta, profiileja verrataan referenssiprofiileihin, vertailun perusteella lasketaan tunnuslukuja, joiden perusteella päätetään milloin painokoneen toiminta on normaali, mainitun normaalin toiminnan aikana mitataan painojäljen tummuutta testimerkeistä tai
10 muusta painojäljen määrättyä tummuutta edustavasta osasta ja mittauksen tuloksen perustella säädetään painokoneen värejä.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi
15 heijastusprofiilien perusteella, **tunnettu** siitä että heijastusprofiilien näytteenotto on testimerkkien kohdalla tiheämpi kuin muun sivun alueella

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi heijastusprofiilien perusteella, **tunnettu** siitä heijastusprofiilit käsitellään rinnakkaisesti useassa moduulissa
20

12. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi profiilin mittaustuloksia, **tunnettu** siitä, että referenssinä on painajan osoittama tai järjestelmän päättelemä tai pre-press-tiedostosta
25 laskettu hyväksytty sivu.

13. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että sivun heijastusprofiilin mittaustieto käytetään päättelyyn, onko painojäljen virhe aiheutunut vesimarkkeerauksesta, toonauksesta, väriläiskistä vai alueista, joissa on liian vähän painoväriä.
30

14. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia käytetään painokoneen kunnon arviointiin.

- 5 15. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksista päätellään painatuksen alussa, milloin painopellit aukeavat ja vasta tämän jälkeen mittalaitte aloittaa testimerkkien automaattisen etsinnän ja mahdollisesti antaa tiedon painopeltien aukeamisesta myös painokoneen säätö- ja
10 automaatiojärjestelmälle, esimerkiksi kohdistusvirheen mittalaitteelle, jolloin myös ne voivat aloittaa mittaukset ja säädön.

16. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia käytetään myös painokoneen vikaantumisen analysointiin, esimerkiksi jaksollisten tummuusvaihteluiden avulla tunnistetaan edullisesti mm. painokoneen laakeriviat, kumikankaan kuluminen tai painumat kumikankaissa, painolevyjen epätasainen kuluminen, kuluneet telat tai kuluneet vierintärenkaat.

- 20 17. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia käytetään testimerkin painatuksen analysointiin ja jos testimerkin painatuksessa on virheitä, kuten merkittävää kohdistusvirhettä, toonausta tai väriläiskiä, värimittausjärjestelmä varoittaa painajaa/automaatiojärjestelmää mittausvirheestä ja lopettaa suljetun värinsyötön säädön.
25

18. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia käytetään mittalaitteen vikaantumisen arviointiin (itsetestaus) tekemällä mittaus
30 myös ei-painavista kohdista, jolloin pysyvästi pienentynyt valkoisen ja mustan kontrasti indikoi mittalaitteen likaantumisen.

19. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia voidaan käyttää mittalaitteen kalibroinnissa siten, että laite mittaa koko sivun heijastusprofiilin, etsii ja analysoi testialueet sekä kalibroi itsensä automaattisesti.

5

20. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä painokoneen valvomiseksi, **tunnettu** siitä, että jatkuvan profiilin mittaustuloksia käytetään tuotantotietojen keruuseen, kuten värinkulutuksen mittaamiseen sekä

10 tuotantotavan analysointiin.

(57) Tiivistelmä

Laitteisto ja menetelmä sanomalehtituotannossa käytettävän painokoneen painojäljen mittaamiseksi, jossa mittalaite mittaa useita rinnakkaisia pituussuuntaan jatkuvia heijastusprofiileja yhtä aikaa koko paperiradan leveydeltä ja mittalaitteiden mittaustuloksia käytetään makulatuurin ilmaisuun ja painokoneen värinsäätöön reaaliajassa.

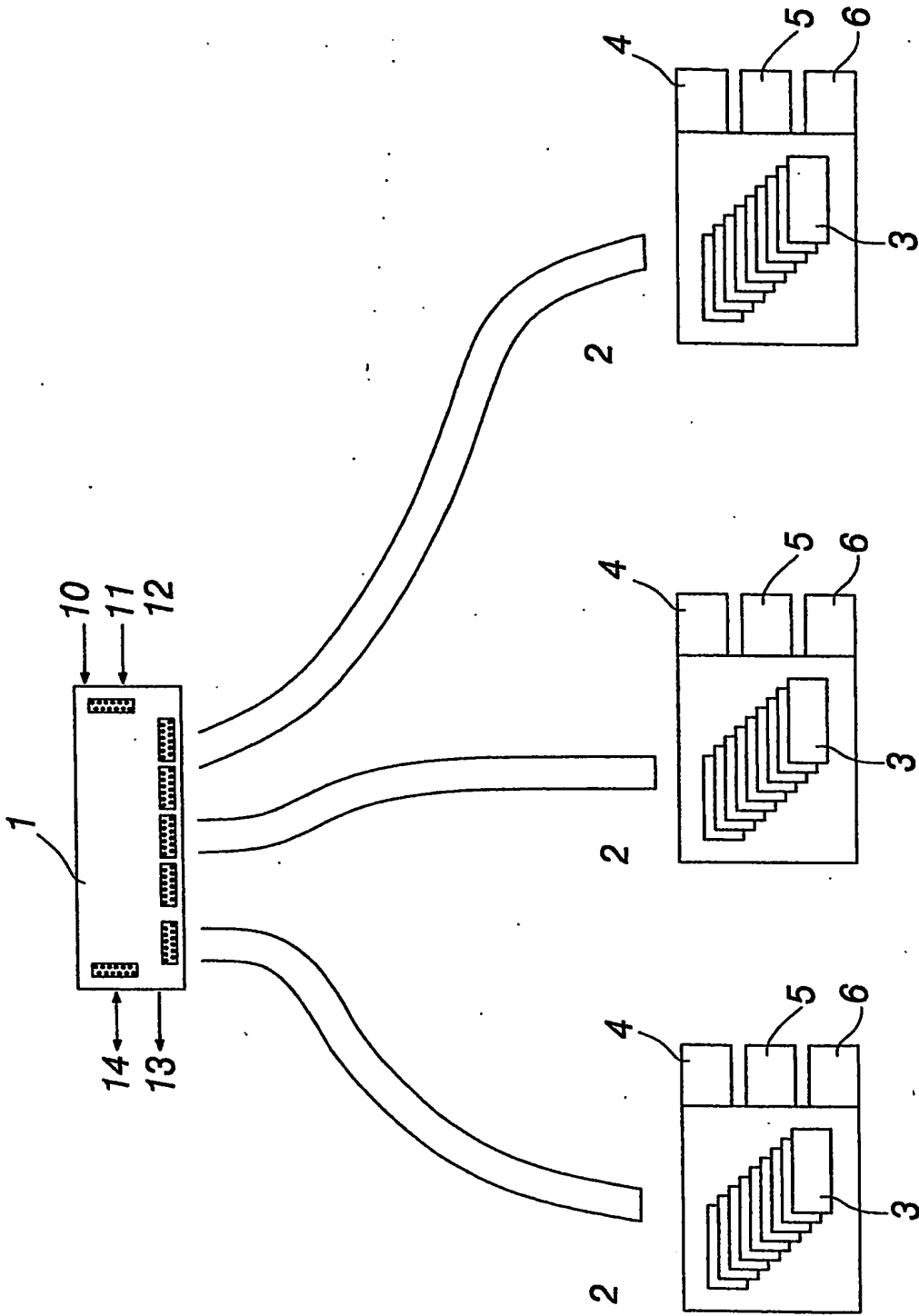


Fig.1

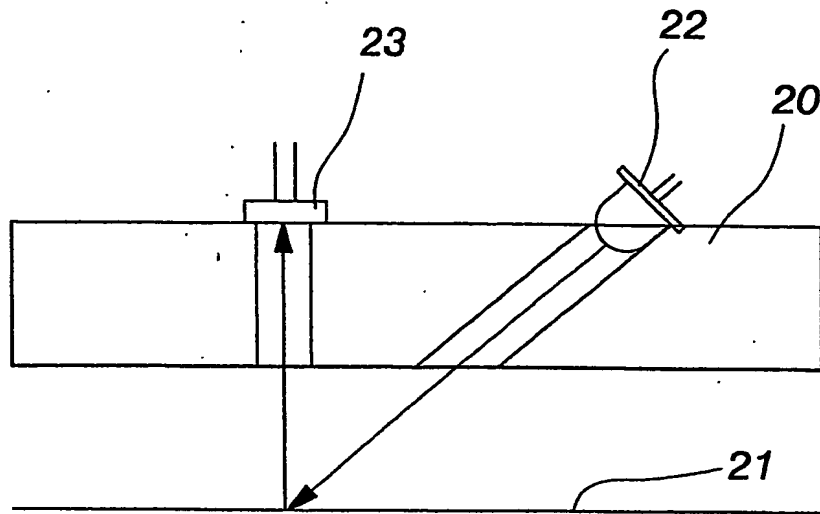


Fig. 2

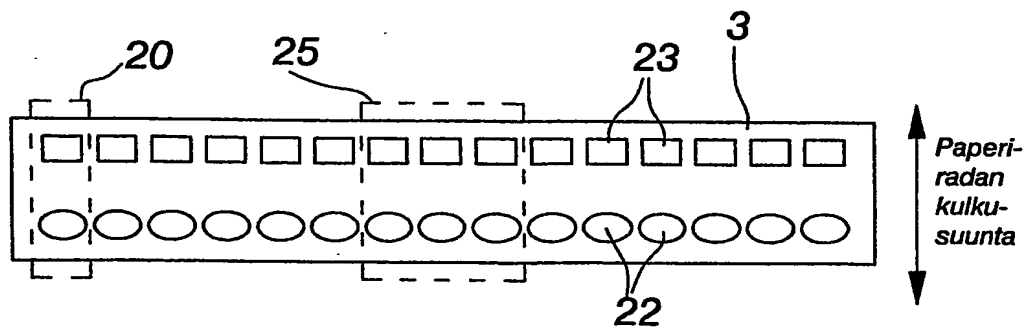


Fig. 3

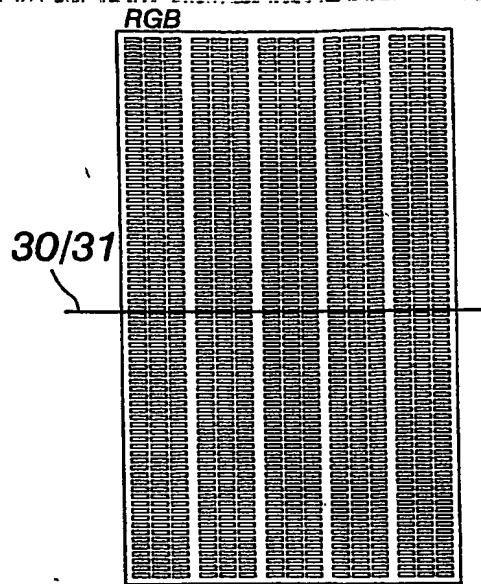


Fig. 4a

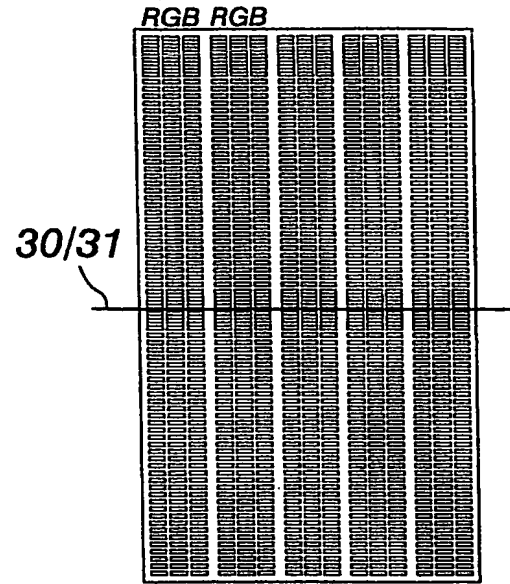


Fig. 4b

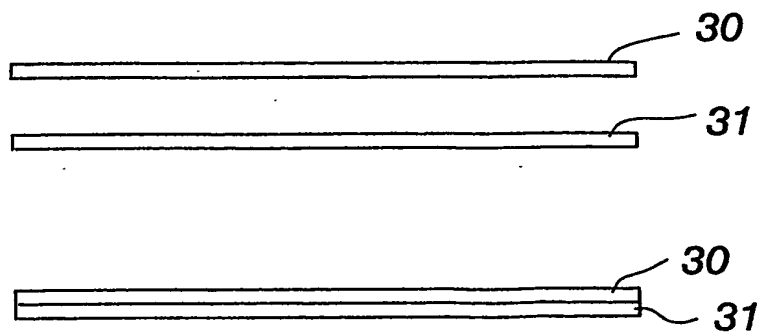


Fig. 5

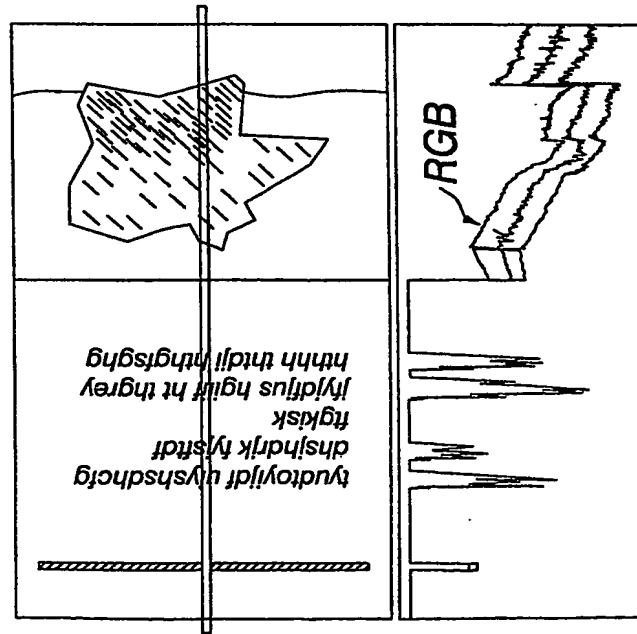


Fig. 6a

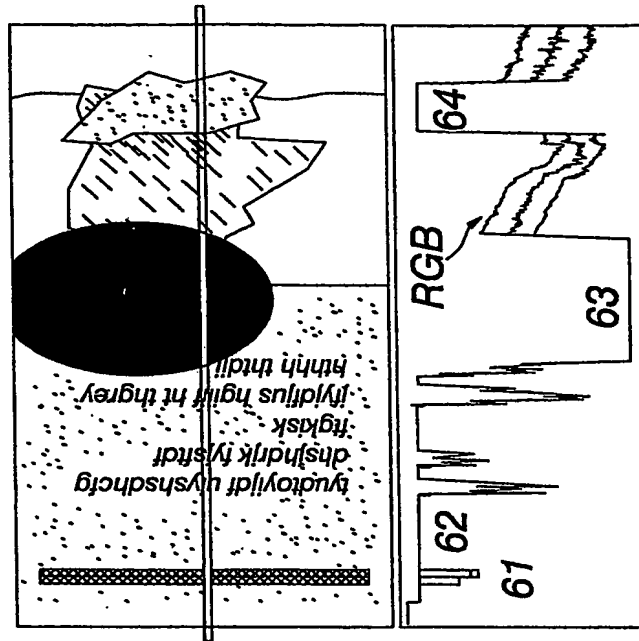


Fig. 6b

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.